

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-346182

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/15

H04B 5/00

H04H 1/00

(21)Application number : 10-151684

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 01.06.1998

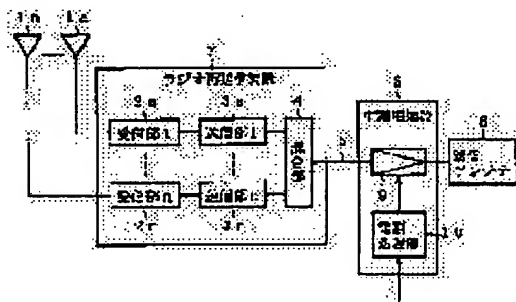
(72)Inventor : HIRATO SHINYA

## (54) RADIO REBROADCASTING EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide radio rebroadcasting equipment which is small-sized and inexpensive and does not cause an oscillation phenomenon by infiltrating of a rebroadcast radio wave into a reception antenna.

**SOLUTION:** A repeater amplifier 8 is provided at a connection part between a power feeding line 5 and a transmission antenna 6 in a tunnel, outputs of transmission parts 3a to 3n can be made small by the gain of the repeater amplifier 8 and the transmission parts 3a to 3n and a mixing part 4 can be made inexpensive and small. Also, by making the output levels of the transmission parts 3a to 3n small, the rebroadcast radio wave outputted by the transmission parts 3a to 3n is prevented from directly infiltrating the reception antennas 1a to 1n, rebroadcast radio wave leaked from the power feeding line 5 is prevented from sneaking the reception antenna 1a to 1n, and the oscillation phenomenon is prevented from occurring.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-20929

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 07.10.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-346182

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 H 0 4 B 7/15  
 5/00  
 H 0 4 H 1/00

識別記号

F I

H 0 4 B 7/15  
 5/00  
 H 0 4 H 1/00

Z

U

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-151684

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月1日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 平戸 信也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

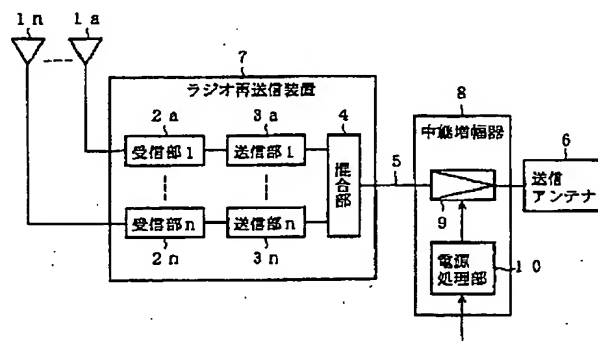
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ラジオ再放送装置

(57) 【要約】

【課題】 給電線5から漏洩した再放送電波が受信アンテナ1a~1nに回り込み、発振現象を起こしてしまう。

【解決手段】 給電線5とトンネル内の送信アンテナ6との接続部分に中継増幅器8を設け、中継増幅器8の利得分だけ、送信部3a~3nの出力を小さくすることができ、送信部3a~3n、混合部4を安価で小型化にする。また、送信部3a~3nの出力レベルを小さくすることにより、送信部3a~3nから出力した再放送電波が直接に受信アンテナ1a~1nに回り込んだり、給電線5から漏洩した再放送電波が受信アンテナ1a~1nに回り込むのを防ぎ、発振現象を起こしてしまうことを防止する。



1a~1n: 受信アンテナ  
 6: 給電線  
 9: 増幅器

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラジオ放送局からの電波を受信する受信アンテナと、その受信アンテナから受信された電波を受信処理すると共に、その受信信号を元の放送周波数で増幅して再放送信号として出力するラジオ再送信装置と、そのラジオ再送信装置から出力された再放送信号をトンネルまで伝送する給電線と、上記トンネル内またはそのトンネルの入口に設けられ、上記給電線により伝送された再放送信号を増幅する増幅器と、トンネル内の照明用電源を整流すると共に安定化して、上記増幅器にその安定化した直流電源を供給する電源処理部と、上記トンネル内に漏洩同軸ケーブルまたは誘導線により布設され、上記増幅器によって増幅された再放送信号を再放送電波としてそのトンネル内に発射する送信アンテナとを備えたラジオ再放送装置。

【請求項2】 ラジオ放送局からの電波を受信する受信アンテナと、その受信アンテナから受信された電波を受信処理すると共に、その受信信号を元の放送周波数で増幅して再放送信号として出力するラジオ再送信装置と、直流電源を供給する電源供給部と、上記ラジオ再送信装置から出力された再放送信号に上記電源供給部から供給された直流電源を重畳してトンネルまで伝送する給電線と、上記トンネル内またはそのトンネルの入口に設けられ、上記給電線により伝送された再放送信号を増幅する増幅器と、上記給電線により伝送された直流電源を安定化して、上記増幅器にその安定化した直流電源を供給する電源処理部と、上記トンネル内に漏洩同軸ケーブルまたは誘導線により布設され、上記増幅器によって増幅された再放送信号を再放送電波としてそのトンネル内に発射する送信アンテナとを備えたラジオ再放送装置。

【請求項3】 増幅器および電源処理部をユニット化した中継増幅器とし、トンネル内の送信アンテナの途中にそれら中継増幅器を複数設けたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のラジオ再放送装置。

【請求項4】 増幅器および電源処理部または中継増幅器を割り込み放送用のマイクボックスに内蔵することを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれか1項記載のラジオ再放送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、トンネル内にラジオ電波の再送信を行うラジオ再放送装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4は従来のラジオ再放送装置を示すブロック構成図であり、図において、1a～1nは複数のラジオ放送局からの電波を受信する受信アンテナ、2a～2nは受信した電波を受信処理する受信部、3a～3nは放送局の周波数に再変換すると共に増幅する送信部、4は送信部3a～3nの出力を混合して出力する混

合部、5は混合部4で混合した再放送信号をトンネルまで伝送する給電線、6は漏洩同軸ケーブルまたは誘導線により構成され、トンネル内に再放送電波を発射する送信アンテナである。

【0003】次に動作について説明する。放送局から発射された電波は放送周波数毎に受信アンテナ1a～1nで受信され受信部2a～2nに入力される。受信部2a～2nでは入力された受信信号を受信方式により音声信号または中間周波信号に変換し、送信部3a～3nに出力する。送信部3a～3nではそれぞれ元の放送周波数に変換すると共に増幅し、混合部4に出力する。混合部4では元の放送周波数に変換された再放送信号を混合し、給電線5によりトンネルまで伝送する。トンネル内部に布設された送信アンテナ6では、その給電線5により伝送された再放送信号を再放送電波としてトンネル内に発射する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のラジオ再放送装置は以上のように構成されているので、トンネル末端部でも良好な再放送電波の受信を可能にするために、必要な電力を全て送信部3a～3nで増幅しなくてはならず、それら送信部3a～3nで増幅した再放送電波が直接に受信アンテナ1a～1nに回り込んだり、また、給電線5およびトンネル入口の送信アンテナ6の信号レベルも高くなるので、給電線5およびトンネル入口の送信アンテナ6から漏洩した再放送電波が受信アンテナ1a～1nに回り込み、発振現象を起こしてしまう課題があった。また、このように必要な電力を全て送信部3a～3nで増幅しなくてはならないので、送信部3a～3nおよび混合部4が大型で高価になってしまう課題があった。さらに、トンネルが長い場合は、送信アンテナ6での再放送信号の減衰によりトンネル末端部まで所要信号レベルが得られない場合は、トンネルの反対側にも同様の装置を設置する必要がある、装置の設置が難しくなると共に高価になってしまう課題があった。

【0005】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、受信アンテナへの再放送電波の回り込みによる発振現象が生じることのない、小型で安価なラジオ再放送装置を得ることを目的とする。

【0006】また、この発明は長いトンネルでも良好な再放送が可能で装置の設置が容易で安価なラジオ再放送装置を得ることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係るラジオ再放送装置は、トンネル内またはそのトンネルの入口に設けられ、給電線により伝送された再放送信号を増幅する増幅器と、トンネル内の照明用電源を整流すると共に安定化して、その増幅器にその安定化した直流電源を供給する電源処理部と、トンネル内に漏洩同軸ケーブルまたは誘導線により布設され、その増幅器によって増幅され

た再放送信号を再放送電波としてトンネル内に発射する送信アンテナとを備えたものである。

【0008】この発明に係るラジオ再放送装置は、直流電源を供給する電源供給部と、ラジオ再送信装置から出力された再放送信号に電源供給部から供給された直流電源を重畳してトンネルまで伝送する給電線と、トンネル内またはそのトンネルの入口に設けられ、給電線により伝送された再放送信号を増幅する増幅器と、給電線により伝送された直流電源を安定化して、増幅器にその安定化した直流電源を供給する電源処理部と、トンネル内に漏洩同軸ケーブルまたは誘導線により布設され、増幅器によって増幅された再放送信号を再放送電波としてトンネル内に発射する送信アンテナとを備えたものである。

【0009】この発明に係るラジオ再放送装置は、増幅器および電源処理部をユニット化した中継増幅器とし、トンネル内の送信アンテナの途中にそれら中継増幅器を複数設けたものである。

【0010】この発明に係るラジオ再放送装置は、増幅器および電源処理部または中継増幅器を割り込み放送用のマイクボックスに内蔵したものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1によるラジオ再放送装置を示すブロック構成図であり、図において、1a~1nは複数のラジオ放送局からの電波を受信する受信アンテナ、2a~2nは受信した電波を受信処理する受信部、3a~3nは放送局の周波数に再変換すると共に増幅する送信部、4は送信部3a~3nの出力を混合して出力する混合部であり、これら受信部2a~2n、送信部3a~3nおよび混合部4により、ラジオ再送信装置7を構成する。5は混合部4で混合した再放送信号をトンネルまで伝送する給電線、6は漏洩同軸ケーブルまたは誘導線により構成され、トンネル内に再放送電波を発射する送信アンテナである。また、8は中継増幅器であり、中継増幅器8において、9はトンネル内またはそのトンネルの入口に設けられ、給電線5により伝送された再放送信号を増幅する増幅器、10はトンネル内の照明用電源を整流すると共に安定化して、その増幅器9にその安定化した直流電源を供給する電源処理部である。

【0012】次に動作について説明する。放送局から発射された電波は放送周波数毎に受信アンテナ1a~1nで受信され受信部2a~2nに入力される。受信部2a~2nでは入力された受信信号を受信方式により音声信号または中間周波信号に変換し、送信部3a~3nに出力する。送信部3a~3nではそれぞれ元の放送周波数に変換すると共に増幅し、混合部4に出力する。混合部4では元の放送周波数に変換された再放送信号を混合し、給電線5によりトンネルまで伝送する。ここで、送

信部3a~3nから出力される再放送信号の電力は、受信アンテナ1a~1nへの再放送電波の回り込みによる発振現象が生じない程度にする。トンネル内またはそのトンネルの入口には増幅器9が設けられており、その増幅器9では、給電線5により伝送された再放送信号を増幅する。また、電源処理部10では、予めトンネル内の照明用電源として用いられる交流電源を整流すると共に安定化することにより増幅器9の電源として利用する。さらに、トンネル内部に布設された送信アンテナ6では、その増幅器9により増幅された再放送信号を再放送電波としてトンネル内に発射する。

【0013】以上のように、この実施の形態1によれば、給電線5とトンネル内の送信アンテナ6との接続部分に中継増幅器8を設けたので、中継増幅器8の利得分だけ、送信部3a~3nの出力を小さくすることができ、送信部3a~3n、混合部4を安価で小型化することができる。また、送信部3a~3nの出力レベルを小さくすることにより、送信部3a~3nから出力した再放送電波が直接に受信アンテナ1a~1nに回り込んだり、給電線5から漏洩した再放送電波が受信アンテナ1a~1nに回り込むのを防ぎ、発振現象を起こしてしまうことを防止することができる。さらに、増幅器9の電源を電源供給部10により、トンネル内の照明用電源を利用して供給できるため、専用の電源ケーブルを布設することなく、設置を容易にすることができる。

【0014】実施の形態2. 図2はこの発明の実施の形態2によるラジオ再放送装置を示すブロック構成図であり、図において、11はラジオ再送信装置7内に設けられ、給電線5に直流電源を供給する電源供給部、12は直流カットコンデンサである。また、中継増幅器8において、13は給電線5により伝送された直流電源を安定化して、増幅器9にその安定化した直流電源を供給する電源処理部、14a、14bは直流カットコンデンサ、15a、15bは交流カットインダクタである。その他の構成は、図1と同一なので同一符号を付してその重複する説明を省略する。

【0015】次に動作について説明する。上記実施の形態1では、増幅器9の電源を電源処理部10により、トンネル内の照明用電源を処理して供給していたが、この実施の形態2では、ラジオ再送信装置7内に設けられた電源供給部11より供給するものである。ラジオ再送信装置7内において、電源供給部11より給電線5に直流電源を供給する。この時、給電線5は、混合部4から出力された再放送信号に電源供給部11から供給された直流電源を重畳してトンネルまで伝送する。尚、直流カットコンデンサ12は、直流電源の混合部4への回り込みを防止するものである。また、給電線5により直流電源が重畳された再放送信号は、中継増幅器8内において、直流カットコンデンサ14a、14bおよび交流カット

5

インダクタ 15 a, 15 b により直流電源と再放送信号とに分別され、再放送信号は増幅器 9 に出力される。また、直流電源は電源処理部 13 に供給され、その電源処理部 13 ではその直流電源を安定化して、増幅器 9 にその安定化した直流電源を供給する。

【0016】以上のように、この実施の形態 2 によれば、ラジオ再送信装置 7 内に設けられた電源供給部 11 より、給電線 5 に再放送信号と直流電源とを重畳し、中継増幅器 8 内において、直流電源と再放送信号とを分別して、その直流電源を電源処理部 13 により安定化して、増幅器 9 に供給するようにしたので、専用の電源ケーブルを布設することなく、設置を容易にすることができる。

【0017】実施の形態 3. 図 3 はこの発明の実施の形態 3 によるラジオ再送信装置を示すブロック構成図であり、図において、6 a, 6 b は送信アンテナ、8 a, 8 b は中継増幅器、9 a, 9 b は増幅器、10 a, 10 b は電源処理部である。その他の構成は、図 1 と同一なので同一符号を付してその重複する説明を省略する。

【0018】次に動作について説明する。上記実施の形態 1 および実施の形態 2 では、中継増幅器 8 を給電線 5 と送信アンテナ 6 との接続部分に 1 台のみ設けたが、この実施の形態 3 では、トンネルが長い場合に対応して、そのトンネル内の送信アンテナ 6 を送信アンテナ 6 a, 6 b に分割すると共に、その送信アンテナ 6 a, 6 b の途中に中継増幅器 8 a, 8 b を設けたものである。図 3 において、中継増幅器 8 a と送信アンテナ 6 a は、実施の形態 1 に示したものと同様に動作するが、送信アンテナ 6 a の末端では再放送信号が減衰してしまう。そこで、中継増幅器 8 b によりその再放送信号の減衰分を補正するように再増幅する。ここで、送信アンテナ 6 a, 6 b が漏洩同軸ケーブルの場合は 1 km 程度毎に、また、送信アンテナ 6 a, 6 b が誘導線の場合は 3 km 程度毎に中継増幅器 8 a, 8 b を設けるのが望ましい。尚、図 3 では、上記実施の形態 1 で示した中継増幅器 8 を複数設けたものを示したが、上記実施の形態 2 で示した中継増幅器 8 を採用したものであっても良く、この場合、電源処理部 13 から下方の送信アンテナ 6 に再放送信号に直流電源を重畳して伝送させ、さらに、下方の中継増幅器 8 においてその重畳された直流電源を利用するものとすれば良い。

【0019】以上のように、この実施の形態 3 によれば、トンネルの長さに応じて、送信アンテナ 6 a, 6 b の途上に複数の中継増幅器 8 a, 8 b を設け、再放送信号の減衰分を補正するようにしたので、従来技術では長いトンネルの場合に、トンネルの反対側からも同様の装置を設置しなければならず、装置の設置が難しくなると共に高価になったが、この実施の形態 3 では、一式の受信アンテナ 1 a ~ 1 n とラジオ再送信装置 7 で済み、装置の設置を容易にできると共に、安価にする

6

ことができる。さらに、実施の形態 1 および実施の形態 2 に比較して、トンネル入口の増幅器 9 a による増幅度を高める必要がないので、トンネル入口の送信アンテナ 6 a の信号レベルも高くする必要がなく、トンネル入口の送信アンテナ 6 a から漏洩した再放送電波が受信アンテナ 1 a ~ 1 n に回り込むのを防ぎ、発振現象を起こしてしまうのを防止することができる。

【0020】実施の形態 4. この実施の形態 4 によるラジオ再放送装置の構成は、上記実施の形態 1 から実施の形態 3 による中継増幅器 8 を割り込み放送用のマイクボックスに内蔵するものである。

【0021】次に動作について説明する。上記実施の形態 1 から実施の形態 3 では、中継増幅器 8 を単独でトンネル内に設置したが、この実施の形態 4 では、割り込み放送用のマイクボックスを有するシステムの場合にその中継増幅器 8 をそのマイクボックス内に内蔵するものである。ここで、割り込み放送システムとは、トンネル内にマイク、制御スイッチ、電源部および増幅器を備えたマイクボックスが設けられ、その制御スイッチを切り替えてマイクにより話者が話せば、その音声信号が増幅器 9 により増幅され、送信アンテナ 6 および給電線 5 を介してラジオ再送信装置 7 に伝送され、送信部 3 a ~ 3 n による再放送信号を遮断すると共に、その送信部 3 a ~ 3 n によりその音声信号を所定の周波数の搬送波に合成して給電線 5 に伝送することにより、トンネル内の受信装置により、その話者の音声を受信可能にするものである。

【0022】以上のように、この実施の形態 4 によれば、割り込み放送用のマイクボックスを有するシステムの場合に、中継増幅器 8 をそのマイクボックス内に内蔵したので、筐体、増幅器および電源部等を共有することができ、単独で中継増幅器 8 を設置する場合に比べて設置を安価にすることができる。

【0023】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、増幅器の利得分だけ、ラジオ再送信装置の出力を小さくすることができる。また、そのラジオ再送信装置を安価で小型化にすることができる。また、ラジオ再送信装置の出力レベルを小さくすることができることにより、ラジオ再送信装置から出力した再放送電波が直接に受信アンテナに回り込んだり、給電線から漏洩した再放送電波が受信アンテナに回り込むのを防ぎ、発振現象を起こしてしまうことを防止することができる。さらに、増幅器の電源を電源供給部により、トンネル内の照明用電源を利用して供給できるため、専用の電源ケーブルを布設することなく、設置を容易にすることができる効果がある。

【0024】この発明によれば、電源供給部により給電線に再放送信号と直流電源とを重畳し、電源処理部によりその給電線より伝送された直流電源を安定化して増幅器にその安定化した直流電源を供給するので、専用の電

7

源ケーブルを布設することなく、設置を容易にすることができる効果がある。

【0025】この発明によれば、トンネルの長さに応じて、送信アンテナの途上に複数の中継増幅器を設け、再放信号の減衰分を補正することができ、一式の受信アンテナとラジオ再送信装置で済み、装置の設置を容易にすることができると共に、安価にすることができる。さらに、トンネル入口の増幅器による増幅度を高める必要がないので、トンネル入口の送信アンテナの信号レベルも高くする必要がなく、トンネル入口の送信アンテナから漏洩した再放送電波が受信アンテナに回り込むのを防ぎ、発振現象を起こしてしまうのを防止することができる効果がある。

【0026】この発明によれば、割り込み放送用のマイクボックスに、増幅器および電源処理部または中継増幅器を内蔵することにより、筐体、増幅器および電源処理

8

部を共有することができ、設置を安価にすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるラジオ再放送装置を示すブロック構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態2によるラジオ再放送装置を示すブロック構成図である。

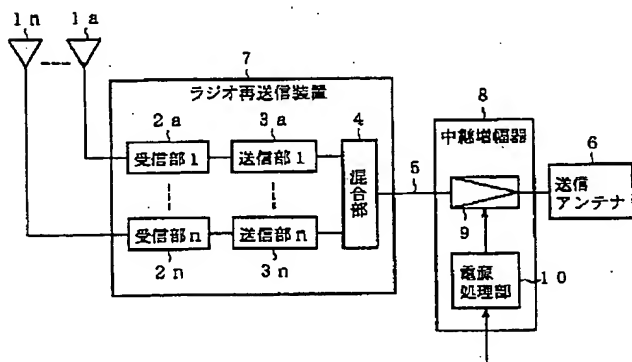
【図3】 この発明の実施の形態3によるラジオ再放送装置を示すブロック構成図である。

【図4】 従来のラジオ再放送装置を示すブロック構成図である。

【符号の説明】

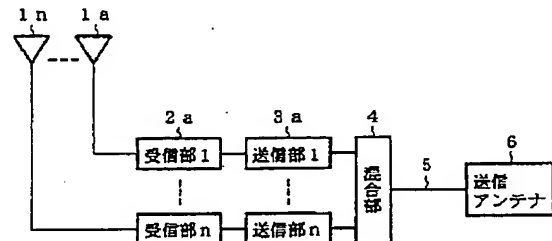
1a～1n 受信アンテナ、5 給電線、6, 6a, 6b 送信アンテナ、7 ラジオ再送信装置、8, 8a, 8b 中継増幅器、9, 9a, 9b 増幅器、10, 10a, 10b, 13 電源処理部、11 電源供給部。

【図1】

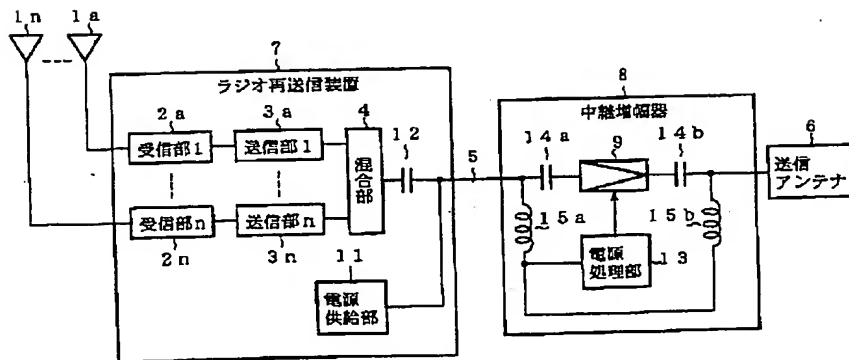


1a～1n: 受信アンテナ  
6: 給電線  
9: 増幅器

【図4】

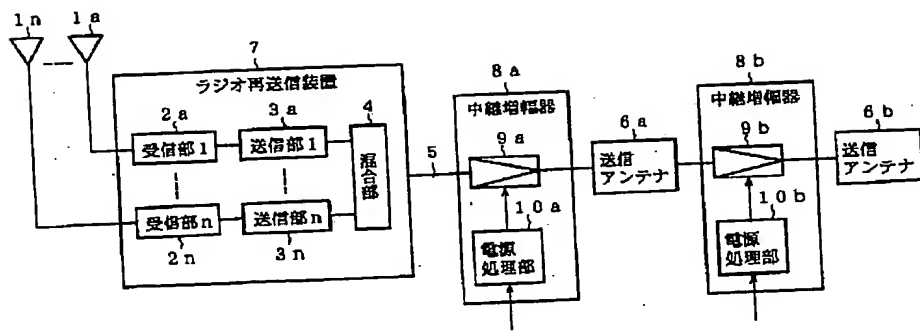


【図2】



(6)

【図 3】



9a, 9b: 増幅器